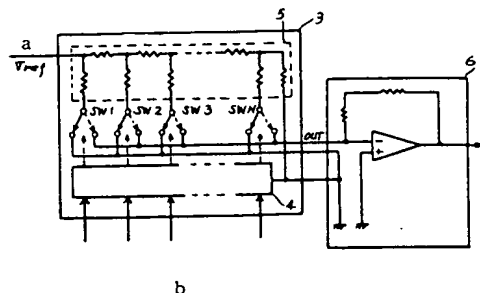


(54) VARIABLE ATTENUATOR

(11) 61-63116 (A) (43) 1.4.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 59-185256 (22) 4.9.1984
 (71) FUJITSU LTD (72) HIROBUMI TSUKAGOSHI(1)
 (51) Int. Cl. H04B3/06

PURPOSE: To attain miniaturization and variable attenuation by means of an electric signal by changing the combination of resistor arrays by means of a digital signal to attenuate an analog signal inputted to a reference voltage input terminal of a D/A converter.

CONSTITUTION: An analog signal is inputted to a reference voltage input terminal V_{ref} of the D/A converter 3, a digital signal is inputted from a digital signal input section and latched by a data latch section 4. A prescribed switch of switches SW1~SWN is switched by the value of latched data to change the combination of the resistor array 5, the current amount weighted in binary is controlled to change the attenuation. The attenuated analog signal is inputted from an output terminal OUT to an operational amplifier 6, converted into a voltage and then outputted.



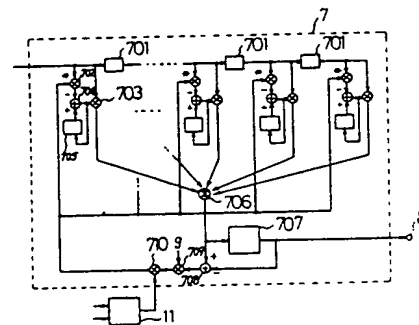
a: analog signal. b: digital signal

(54) CONTROL SYSTEM OF AUTOMATIC EQUALIZER

(11) 61-63117 (A) (43) 1.4.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 59-184667 (22) 5.9.1984
 (71) HITACHI DENSHI LTD (72) GARO KOKURYO
 (51) Int. Cl. H04B3/06

PURPOSE: To attain correct distortion after end of input signal level change by giving an output relating to mis-detection at detection of sudden change in an input signal level to fix a tap gain to a value just before detection point of time to prevent over-adjustment of the tape gain.

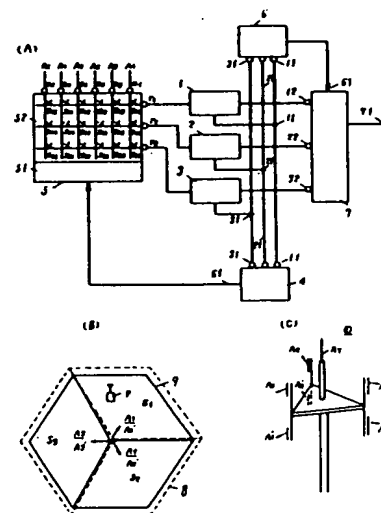
CONSTITUTION: A circuit 11 comparing output values of a square circuit 9 and an integration circuit 10, and the circuits 9, 10 are added to an automatic equalizer main body 7. The circuit 11 outputs a value 1 to a multiplication circuit 710 normally and if sudden change in the input signal is detected, the circuit 11 outputs a value 0 to the circuit 71 and the value of tap gain is fixed to a value just before input signal sudden change by the operation of the delay circuit 705.

**(54) DIVERSITY RECEIVER**

(11) 61-63118 (A) (43) 1.4.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 59-185523 (22) 4.9.1984
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) ATSUSHI OMURA(3)
 (51) Int. Cl. H04B7/10, H04B7/26

PURPOSE: To improve the S/N in the front direction of a base station directivity antenna and to extend the communication zone of a portable station into a building of a remote point by dividing a radio cell with three sets of 120° directivity antennas to attain diversity reception.

CONSTITUTION: Receiver RX1, RX2, RX3 are connected respectively to antennas A_1 , A_2 , A_3 and when a reception input order is in the order of A_2 , A_3 and A_1 while a reception input from all directions of the radio cell is awaited, the RX1 having its reception input at the antenna A_1 is switched to a lower antenna A_2' of the antenna A_2 , and when the reception input is larger than a required value, the RX1~RX3 are fixed to the antennas A_2' , A_2 , A_3 to attain diversity reception. During the diversity reception, when the reception level of the antenna A_3 is lowered to a prescribed value or below, the RX3 proceeds the switching in the order of A_1 , A_2' , A_1' , A_3 and the switchig is attained until the reception input reaches a required value or over.



1,2,3: receiver. 4: reception mode controller. 5: switching control device. 6: momentary level comparator. 7: porching section

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-63118

⑬ Int. Cl.⁴

H 04 B 7/10
7/26

識別記号

1 0 7

庁内整理番号

7251-5K
6651-5K

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ダイバーシチ受信装置

⑯ 特 願 昭59-185523

⑰ 出 願 昭59(1984)9月4日

⑱ 発 明 者 尾 村 淳 横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
⑲ 発 明 者 今 野 峻 横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
⑲ 発 明 者 長 尾 和 男 横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
⑲ 発 明 者 伊 藤 宣 義 横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

ダイバーシチ受信装置

2、特許請求の範囲

ある地域を無線にてカバーするエリアを単位無線セルとするいくつかの無線セルで構成するようなシステムにおける前記セルの中央に設けられる基地局において用いられ、前記セル内の移動する局から送信される電波を受信する水平面内で指向性をもつ3基のアンテナを3方向に向けて設置する組のアンテナを上下の方向等に2組設置して、前記移動する局からの電波を待ち受ける時は、1組のアンテナの3基アンテナにそれぞれ3台の受信機を接続して待ち受け受信を行ない、受信電波が存在する時は、3台の受信機出力レベルを比較して最高受信レベルのアンテナに1台の受信機を接続し、もう1組のアンテナの内前記最高受信レベルのアンテナと同じ方向のアンテナに1台の受信機を接続し、残り1台の受信機は、最高受信レベルの次に高いレベルのアンテナに接続し、受

信機の受信出力は、前記3台の受信機の内瞬時最高受信レベルを示す受信機の受信出力のみを選択して出力し、受信レベルがある一定のレベル以下になった時あるいは一定時間たった時は、2台の受信機は、最高受信レベルのアンテナ方向に接続し受信出力を選択受信しながら、残り1台の受信機で他の方向のアンテナ各々の受信レベルを測定し、測定以前より高い受信入力のあるアンテナがある場合は、そのアンテナに受信機を接続して、それ以降は3台の受信機出力を選択出力する制御を行ない、水平面内指向性をもつ3基のアンテナを1組とするアンテナ群2組と、3台の受信機と、前記アンテナ出力を3台の受信機に切換えて接続するアンテナ切換制御器と、3台の受信機各々の瞬時受信レベルを比較する瞬時値比較器と、この瞬時値比較器にて最高受信レベルの受信機出力を選択出力するゲーティング部と、受信レベルに応じて前記アンテナ切換制御器に情報を送る受信モード制御器とを備えてなるダイバーシチ受信装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は基地局を仲介して通信を行なう無線通信、特に移動通信に用いる基地局ダイバーシタ受信装置に関するものである。

従来例の構成とその問題点

第1図は従来の移動通信に用いられるセクタ受信方式の受信装置の構成を示している。以下に従来例の構成について第1図と共に説明する。

第1図において、Cは無線セルの基準のサービスエリアを示しており、基地局送信電波はこの範囲内に在る移動局に対して通信のための所要受信レベルを与えている。基地局送信機出力としては数W〜数100Wの出力を自由に選択できるが、移動局、特に携帯無線機の送信出力は1W以下が実用的であるため、上りと下り回線のS/Nに大きな差を生じる。これを救済するため基地受信アンテナに指向性を与えて、水平、垂直面を絞って都市雑音の影響を軽減させ、上下回線の通話品質をバランスさせている。また、指向性アンテナを用いて無線セルを複数のセクターに分割し、各アン

テナによるS/N改善効果は余り認められず、アンテナ指向性による都市雑音の軽減によるS/N改善が主となる。

携帯無線機(以下、携帯局という)は車載用の送信出力およびアンテナ利得が低く、建物内では、その伝播特性により、更に大きな減衰を受けるため、これらの損失を救済する方策が求められている。

発明の目的

本発明は上記従来例の問題を除去し、基地局指向性アンテナの正面方向に対しても充分なS/N改善の得られるダイバーシタ方式を提供して、使用条件の厳しい携帯局の通信域を遠地点の建物内にまで拡張できるようにすることを目的とするものである。

発明の構成

本発明は上記目的を達成するために、従来のセクタアンテナに対して、上方または下方にアンテナ高の異なるセクタアンテナを重ねるように設置することにより、角度およびスペースダイバーシ

タに受信機を接続してダイバーシタ受信を行ない、通話品質(S/N比)の向上を図っている。

第1図において、($S_1 \sim S_3$)は指向性アンテナ($A_1 \sim A_3$)により形成されたセクター、MLは移動局、($a_1 \sim a_3$)はアンテナ($A_1 \sim A_3$)とアンテナ切替器ASを結合する高周波ケーブル、ここでは複雑化を防ぐため受信共用器や分配器は省略して表示している。(RX_1, RX_2)は基地局ダイバーシタ受信機、DVはボーディング装置、ASはアンテナ切替器、(i_1, i_2)は受信機(RX_1, RX_2)の入力、(V_1, V_2)は受信機(RX_1, RX_2)の音声出力、(I_1, I_2)は受信レベル表示信号の出力端子、 V_0 はボーディング装置DVの音声出力端子である。

指向性アンテナ($A_1 \sim A_3$)によるセクター($S_1 \sim S_3$)の形状は幾何学的な菱形として表わされるが、各セクターは互いに重複するエリアを有しており、その重複エリアに在る移動局の送信波に対して、基地局受信ダイバーシタはS/N改善効果があるが、アンテナ正面に対してはダイバ

シタを併用して、アンテナ正面方向のS/N改善効果を改善させ携帯局に対して、ダイバーシタ受信を用いない車載局と段々同様の地域まで通信域を確保できる効果を得るものである。

実施例の説明

以下に本発明の一実施例について、図面と共に説明する。第2図において1, 2, 3はダイバーシタ用の無線受信機(以下、受信機という)、11, 21, 31は受信入力レベルの瞬時レベル信号(以下、瞬時レベルという)、12, 22, 32は受信機1, 2, 3の信号および音声出力端子、4は受信モード制御器、ここでは瞬時レベル信号から時間平均値を求め、各アンテナの入力レベルの順位と所要入力レベル P_{th} より上か否かを判定し後述フローに従ってアンテナ切替スイッチを制御するのである。5はアンテナ切替スイッチ、51はスイッチ制御部、52は高周波スイッチ部、6は瞬時レベル比較器、ここでは最高入力の受信機を選出しその情報を61からボーディング部7に与えて受信出力の切替を行なわせている。上記各

機器で形成されるダイバースチ装置は、受信入力
の平均値でアンテナを選定し、受信入力の瞬時レ
ベルで受信出力を切替えている。各3基の指向性
アンテナは上部アンテナ8と下部アンテナ9に分
けて設けられており、2組のアンテナは互いに独
立のアンテナとして動作するよう上下に適当に隔
離されて設置されている。各アンテナ相互間は2
λ以上隔離すれば、相互干渉は殆んどなく、受信
レベルの相関も小さいことが知られている。 A_2
は基地局送信用の高利得無指向性アンテナであり、
基地局から移動局への下り回線の通信に用いられ、
セクター S_1, S_2, S_3 の全域をカバーしている。

次に、待受モード、ダイバースチ受信モード、
およびアンテナ切替モードについて説明する。

(A) 待受け受信モード

第3図(A)は待受け受信中の各受信機と各アンテ
ナの接続方法を示している。(a)モード1では受信
機1を上部アンテナ A_1 に、受信機2をアンテナ A_2
に、また、受信機3をアンテナ A_3 に接続して、無
線セル・全方向からの受信入力を受付けている。

アンテナ A_2, A_3 および A_2' に接続してダイバースチ受
信中にアンテナ A_3 の受信レベルが所要値 P_{th} 以下
に低下した状態を示している。これに対して受信
機3はg'の順番にアンテナ切替を進め、受信レ
ベルを比較して最高レベルのアンテナを決めると共
に、そのレベルが所要値 P_{th} 以上か否かを調べる。
この場合にはアンテナ入力は P_{th} 以下であること
が知られ、受信機3は受信入力 P_r が $P_r > P_{th}$ とな
るまでアンテナ切替を行なう。勿論、数回サーチ
して受信入力が低いときは適当な時間間隔をおい
て、更にアンテナ・サーチを行なう等の選択は設
計者の考えで任意に選定できるものである。また、
このとき2台の受信機2と1はアンテナ A_2 と A_2'
に接続されておりダイバースチ受信を行なわせる。
なお、アンテナ切替はダイバースチ受信に使用中
のアンテナを避けて切替える例について説明した
が、それらのアンテナを含めて切替すれば受信機
3の良否を検知できる。

第3図(C)の(1)においては受信機3が4基のアン
テナ A_1, A_3', A_1', A_3 をチェック受信し、受信レ

(b)モード(II)では受信機1を A_1 、受信機2を A_2 、受
信機3を A_3 に、(c)モード(III)では受信機3を A_1 、受
信機1を A_2 、受信機2を A_3 に接続させている。こ
れは(a)モード(I)~(c)モード(III)の内の1つに固定し
てもよいが、上記の組合せによって、受信機およ
びアンテナの障害の分離および発見が容易になる。
また、下部アンテナに対しても上記と同様のモー
ドを付加設定してもよい。

(B) ダイバースチ受信モード

第3図(B)は待受け受信からダイバースチ受信へ
の移行状態を示している。まず、(d)のモード(II)
で待受け受信している場合に受信入力順位が(e)のよ
うな情報が与えられると、受信入力 P_r が第3番目
の受信機1の最大受信入力のアンテナ A_2 の下部ア
ンテナ A_2' に切替え、受信入力 P_r と所要値 P_{th} が
 $P_r > P_{th}$ であるときに3台の受信機1, 2, 3を
それらのアンテナに固定してダイバースチ受信を
行なわせる。

(C) アンテナ切替モード

第3図(C)において、gは受信機1, 2, 3をア

ンテナ A_2, A_3 および A_2' に接続してダイバースチ受
信中にアンテナ A_3 の受信レベルが所要値 P_{th} 以下
に低下した状態を示している。これに対して受信
機3はg'の順番にアンテナ切替を進め、受信レ
ベルを比較して最高レベルのアンテナを決めると共
に、そのレベルが所要値 P_{th} 以上か否かを調べる。
この場合にはアンテナ入力は P_{th} 以下であること
が知られ、受信機3は受信入力 P_r が $P_r > P_{th}$ とな
るまでアンテナ切替を行なう。勿論、数回サーチ
して受信入力が低いときは適当な時間間隔をおい
て、更にアンテナ・サーチを行なう等の選択は設
計者の考えで任意に選定できるものである。また、
このとき2台の受信機2と1はアンテナ A_2 と A_2'
に接続されておりダイバースチ受信を行なわせる。
なお、アンテナ切替はダイバースチ受信に使用中
のアンテナを避けて切替える例について説明した
が、それらのアンテナを含めて切替すれば受信機
3の良否を検知できる。

第3図(D)はアンテナ A_2, A_3, A_2' に受信機2, 3,
1を接続したダイバースチ受信を示している。こ
こで受信機2, 3, 1の受信入力 P_r のレベル順位
が、(1)のように $A_2', 1$ のレベル P_r が、 $P_r < P_{th}$
の状態を示している。ケース(n)では受信機1を受
信レベルが最高のアンテナ A_3 の下部アンテナ A_3'
へ接続換えさせる。この場合はケース(m)および
(n')の状況結果が与えられることになり、ケ
ース(n)で受信機2は与えられたタイミングにより、
アンテナ・サーチに移り、アンテナを $A_1, A_2',$
 A_1', A_2 の順に切替えて、受信レベルの順位を決め
る。ケース(p)において受信レベル P_r が所要値 P_{th}
以上であり、アンテナ順位はケース(p)により $A_1,$
 A_1', A_2, A_2' であることを示している。ケース

(P')においてアンテナ A_3 に接続されていた受信機3はアンテナ A_1 に切替えられてダイバースチ受信が行なわれる。

一般的に、受信アンテナの平均受信レベルはアンテナ設置場所が高い程、大きいものであるから待受時は3台の受信機を上部アンテナ A_1, A_2, A_3 に接続して待受け、その最高レベルを示すアンテナの下部アンテナ(この場合 A_3')に受信レベルが最低の受信機(この場合1)を接続するように動作させる。

上記を要約すると、待受時は3台の受信機を上部にある3基のアンテナに接続して待受け受信を行ない、受信レベルを検出して、ランク付けし、受信レベルが最高のもので第2番目の受信機とアンテナを固定したまゝ、受信レベルが最低の受信機を最高の受信レベルを示すアンテナの下部アンテナに接続を変更して角度およびスペースダイバースチ受信を行なうのである。

また、この時に受信レベルが第2番目の受信機を用いて、使用されていないアンテナをあらかじめ

定可能であり、従来の受信方式に比して優れている。

(c) 最高の受信アンテナを上部アンテナで選定したのちは、最低レベルの受信機を前記アンテナ直下の下部アンテナと接続すれば充分良いダイバースチ受信が可能でありロジックが簡単である。

(d) ダイバースチ受信中に特定アンテナの入力が低下した場合、他の2台の受信機の入力の大きな方の直下又は直上アンテナが使用されていないときはそのアンテナに前記受信機を切替えるという単純なプログラムを用いればよいので、切替動作が簡単で切替時間も短い利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の3アンテナ、2受信機によるダイバースチ受信装置の構成図、第2図(A)~(C)は本発明のダイバースチ受信装置の一実施例を示す構成図及び無線セルの構成図、第3図(A)~(D)はアンテナと受信機の切替手順を示す図である。

1, 2, 3……受信機、4……受信モード制御

め定められた順番で切替受信を行ない、受信レベルを比較し、最高のレベルのアンテナに第2番目の受信機を接続させて3受信機によりダイバースチ受信を行なうものである。

発明の効果

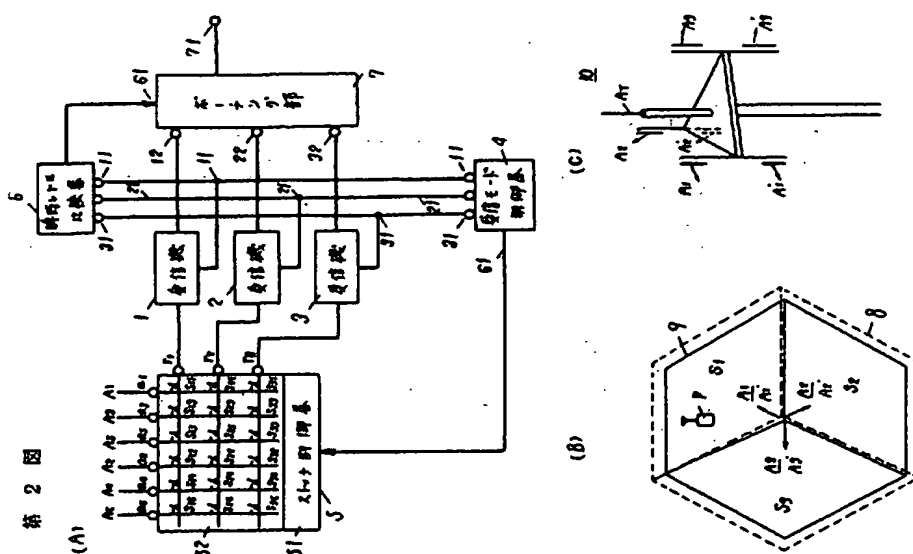
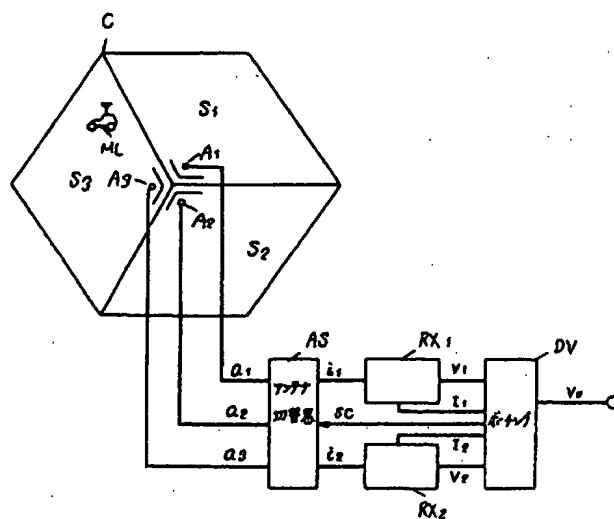
本発明は上記の様な構成であり、以下に示す効果が得られるものである。

- (a) 無線セルを 120° の指向アンテナ3基により、3個のセクターに分割受信し、それをダイバースチ受信するので、アンテナ利得に相当する \sqrt{N} の改善と上下アンテナによるスペースダイバースチ効果による改善が得られ、この改善利得は基地送信と携帯局のような小電力、低アンテナ利得、建物内の伝播損失を充分に相補するので、携帯局においても、従来の車載局のサービスエリア内においても通信を確保できる利点がある。
- (b) 上部アンテナ3基に受信機3台を接続して待受け受信するので、携帯局の様な送信電力が小さい局からの発信も瞬間に主通信アンテナを決

器、5……アンテナ切替器、6……瞬時レベル比較器、7……ゲーティング部、8……上部アンテナ A_1, A_2, A_3 、9……下部アンテナ A_1', A_2', A_3' 、10……送信アンテナ、P……携帯局。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 3 図

RX 接続モード	上 部 アンテナ			下 部 アンテナ		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
アンテナ名義	—	—	—	—	—	—
(接続モード)	—	—	—	—	—	—
モード (I)	RX ₁	RX ₂	RX ₃	RX ₁	RX ₂	RX ₃
モード (II)	RX ₂	RX ₃	RX ₁	RX ₂	RX ₃	RX ₁
モード (III)	RX ₃	RX ₁	RX ₂	RX ₃	RX ₁	RX ₂

以上と記号の組合せによる接続モードを挙げる。

(A)
(B)
(C)

アンテナ名義	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
	RX ₁	RX ₂	RX ₃	RX ₁	RX ₂	RX ₃
モード (I) 接続時	3	1	2	3	1	2
(条件) Pr の順位	3	1	2	3	1	2
RX 接続	—	—	—	—	—	—
P _{th} 以上?	—	—	—	—	—	—

(D)
(E)
(F)

第 3 図

アンテナ名義 (例)	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
	RX ₁	RX ₂	RX ₃	RX ₁	RX ₂	RX ₃
モード (I) 接続時	3	1	2	3	1	2
(条件) Pr の順位	3	1	2	3	1	2
RX 接続	—	—	—	—	—	—
P _{th} 以上?	—	—	—	—	—	—

(G)
(H)
(I)
(J)
(K)
(L)
(M)
(N)
(O)
(P)
(Q)
(R)
(S)
(T)
(U)
(V)
(W)
(X)
(Y)
(Z)

第 3 図

アンテナ名義 (例)	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
	RX ₁	RX ₂	RX ₃	RX ₁	RX ₂	RX ₃
モード (I) 接続時	3	1	2	3	1	2
(条件) Pr の順位	3	1	2	3	1	2
RX 接続	—	—	—	—	—	—
P _{th} 以上?	—	—	—	—	—	—

(D)
(E)
(F)
(G)
(H)
(I)
(J)
(K)
(L)
(M)
(N)
(O)
(P)
(Q)
(R)
(S)
(T)
(U)
(V)
(W)
(X)
(Y)
(Z)